

10/526082

PCT/JP03/11027

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

29.08.03

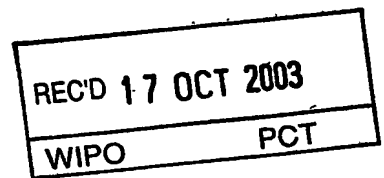
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 8月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-251425  
[ST. 10/C]: [JP2002-251425]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

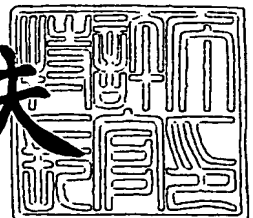


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3080525

【書類名】 特許願

【整理番号】 BS202044

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

【氏名】 長屋 豪

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100080296

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮園 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003241

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インホイールモータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータの非回転側ケースを、弾性体及び／または減衰機構を備え、車両上下方向に稼動する複数のショックアブソーバーを介して、車両バネ下部に結合し、回転側ケースとホイールとをフレキシブルカップリングで結合したインホイールモータシステムであって、上記ショックアブソーバーの少なくとも 1 個の可動端をモータ側に、固定端を車両バネ下部側に接続するとともに、残りのショックアブソーバーの少なくとも 1 個の可動端を車両バネ下部側に、固定端をモータ側に接続するようにしたことを特徴とするインホイールモータシステム。

【請求項 2】 上記ショックアブソーバーをスプリングと、ピストンと、油圧シリンダーとを備えた油圧装置から構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のインホイールモータシステム。

【請求項 3】 可動端がモータ側に接続されたショックアブソーバーの油圧シリンダーのピストン上室とピストン下室とを、それぞれ、可動端が車両バネ下部側に接続されたショックアブソーバーの油圧シリンダーのピストン上室とピストン下室とに、独立したバルブを備えた作動油流路を介して接続したことを特徴とする請求項 2 に記載のインホイールモータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイレクトドライブホイールを駆動輪とする車両において用いられるインホイールモータシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気自動車などのモータによって駆動される車両においては、スペース効率の高さや、駆動力の伝達効率の高さから、モータを車輪に内蔵するインホイールモータシステムが採用されつつある。

図9は、例えば、特許第2676025号公報に記載された中空形状のアウトロータ型ダイレクトドライブモータ（インホイールモータ）70の取付け状態を示す図で、このインホイールモータ70においては、ステータ70Sは固定部であるアップライト71に連結・支持されて、ダイレクトドライブホイール72のホイールディスク73の内側に配置されており、上記ホイールディスク73に連結された回転軸74とは軸受け74Jにより結合されている。また、上記ステータ70Sの外周側に配置されたロータ70Rは、上記回転軸74と結合された第1のブラケット75aと、上記アップライト71と軸受け71Jを介して回転可能に固定された第2のブラケット75bとにより支持されている。これにより、ロータ70Rがステータ70Sに対して回転可能に結合されるので、インホイールモータ70を駆動することにより、ホイール72に回転力を伝達することができ、ホイール72をダイレクトドライブすることが可能となる。

#### 【0003】

また、インホイールモータの取付け方としては、図10（a）に示すように、ホイール81に固定されたハウジング82の内側に、磁気手段（永久磁石）80Mを有するロータ80Rを搭載し、上記磁気手段80Mの内側に、コイル80Cを有するステータ80Sを配置し、このステータ80Sをナックル83に連結された中空状のシャフト84に固定的に取付けるとともに、上記ハウジング82の内側及び外側の側壁82a、82bを、軸受け84a、84bを介して上記ステータ80Sと結合することにより、インホイールモータ80のロータ80Rを、ステータ80Sに対して回転可能に結合する方法（例えば、特表平9-506236号公報）や、図10（b）に示すように、インホイールモータ90のステータ90Sを、軸受け91を介してハブ部92と接合されたステアリングナックル93に固定するとともに、ホイール94のリム部94aをモータのロータとして機能させて、このロータ（リム部94a）とステータ90Sとを回転可能に結合する方法（例えば、特開平10-305735号公報）などが提案されている。

#### 【0004】

一方、足回りにバネ等のサスペンション機構を備えた車両においては、一般に、ホイールやナックル、サスペンションアームといったバネ下に相当する部品の

質量、いわゆるバネ下質量が大きい程、凹凸路を走行したときにタイヤの接地力が変動し、ロードホールディング性が悪化する。

また、車両のボディといった、いわゆるバネ上質量が小さい場合にもロードホールディング性が悪化する。このため、ロードホールディング性を向上させるには、バネ上質量に対するバネ下質量の低減が必須である。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インホイールモータにおいては、上述したように、モータステータ部分が車両の足回りを構成する部品の一つである、アップライトまたはナックルと呼ばれる部品に固定されるため、上記インホイールモータの搭載によりバネ下質量が増加してしまいロードホールディング性が悪化してしまうといった問題点があった。

そのため、インホイールモータ車が、基本的にスペース効率や駆動力の伝達効率に優れ、電気自動車としては魅力的なパッケージングでありながら、現在でも採用例が極めて少ない。

#### 【0006】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、車両のタイヤ接地力の変動を低減して、車両のロードホールディング性を向上させることのできるインホイールモータシステムを提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載のインホイールモータシステムは、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータの非回転側ケースを、弾性体及び／または減衰機構を備え、車両上下方向に稼動する複数個のショックアブソーバーを介して、車両バネ下部に結合し、回転側ケースとホイールとをフレキシブルカップリングで結合したインホイールモータシステムであって、上記ショックアブソーバーの少なくとも1個の可動端をモータ側に、固定端を車両バネ下部側に接続するとともに、残りのショックアブソーバーの少なくとも1個の可動端を車両バネ下部側に、固定端をモータ側に接続するようにしたものである。

## 【0008】

請求項2に記載のインホイールモータシステムは、上記ショックアブソーバーをスプリングと、ピストンと、油圧シリンダーとを備えた油圧装置から構成したものである。

請求項3に記載のインホイールモータシステムは、可動端がモータ側に接続されたショックアブソーバーの油圧シリンダーのピストン上室とピストン下室とを、それぞれ、可動端が車両バネ下部側に接続されたショックアブソーバーの油圧シリンダーのピストン上室とピストン下室とに、独立したバルブを備えた作動油流路を介して接続したものである。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

実施の形態1.

図1は、本実施の形態1に係わるインホイールモータシステムの構成を示す図で、同図において、1はタイヤ、2はリム2aとホイールディスク2bとから成るホイール、3は半径方向に対して内側に設けられた非回転側ケース3aに固定されたモータステータ（以下、ステータという）3Sと、半径方向に対して外側に設けられ、軸受け3jを介して上記非回転側ケース3aに対して回転可能に接合された回転側ケース3bに固定されたモータロータ（以下、ロータという）3Rとを備えたアウターロータ型のインホイールモータである。

4はホイール2とその回転軸において連結されたハブ部、5は車軸6に連結された、車両の足回り部品であるナックル、7はショックアブソーバー等から成るサスペンション部材、8は上記ハブ部4に装着されたブレーキディスクから成る制動装置、10は上記モータ3のロータ3Rを支持する回転側ケース3bとホイール2とを結合するフレキシブルカップリング、20はインホイールモータ3のステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを、ナックル5に対して車両上下方向に弾性的に支持するための緩衝装置ある。

## 【0010】

図2はフレキシブルカップリングの一構成例を示す図で、このフレキシブルカ

カップリング 10 は、複数枚の中空円盤状のプレート 11～13 と、中央の中空円盤状のプレート 12 の表裏に、作動方向が互いに直交するように配置された直動ガイド 14, 15 とを備えている。詳細には、ホイール 2 側に位置するプレート 11 のホイール 2 とは反対側の面に、180° 間隔で取付けられたガイド部材 14 a, 14 a と、中間のプレート 12 の上記プレート 11 側に取付けられ、上記ガイド部材 14 a, 14 a に係合するガイドレール 14 b, 14 b とから成る直動ガイド 14 により中空円盤状のプレート 11, 12 を結合し、上記プレート 12 の裏面側で、上記ガイドレール 14 b, 14 b を 90 度回転させた方向に 180° 間隔で取付けられたガイドレール 15 b, 15 b と、モータ 3 側のプレート 13 の上記プレート 12 側に取付けられ、上記ガイドレール 15 b, 15 b に係合するガイド部材 15 a, 15 a とから成る直動ガイド 15 により中空円盤状のプレート 12, 13 を結合するもので、これにより、モータ軸とホイール軸がどの方向にも偏心可能に結合されるので、回転側ケース 3 b からホイール 2 へのトルクを効率よく伝達させることが可能となる。

#### 【0011】

上記緩衝装置 20 は、図 3 にも示すように、直動ガイド 21 を介して互いに車両の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車両の上下方向に作動するバネ 22 及びダンパー 23 により結合された 2 枚のプレート 24, 25 を備えたもので、本例では、ナックル 5 に結合された車軸 6 に連結され、サスペンション部材 7 側に位置するナックル取付けプレート 25 の 4 隅に、車両の上下方向に伸縮する 4 個のバネ 22 を取付け、その中央部に設けられた車軸 6 との連結孔 25 m の両側に、車両の上下方向に伸縮する 2 個のダンパー 23 を取付け、モータ 3 側に位置するモータ取付けプレート 24 の上記バネ 22 の上部あるいは下部に対応する位置にバネ受け部 26 を、上記ダンパー 23 の上部に対応する位置、すなわち、車軸 6 との連結孔 24 m の両側の上部に、ダンパー取付け部 27 を取付けるとともに、上記プレート 24, 25 を、プレートの中心に対して対称な位置に配置された 4 個の直動ガイド 21 により結合したものである。

上記モータ取付けプレート 24 とナックル取付けプレート 25 とは、上記 4 個の直動ガイド 21 により、車両上下方向に案内されるとともに、バネ 22 及びダ

ンパー23により結合されているので、減衰力を発生しつつ、インホイールモータ3を上下運動方向に拘束することができる。

#### 【0012】

このように、本実施の形態1によれば、インホイールモータ3のロータ3Rを固定する回転側ケース3bとホイール2とをフレキシブルカップリング10で結合するとともに、緩衝装置20により、ステータ3Sを支持する非回転側ケース3aを、ホイール2の回転方向に対して固定され、かつ、車両上下方向に揺動可能に結合して、上記モータ3を足回り部品に対してフローティングマウントし、上記モータ自身をダイナミックダンパーのウエイトとして作用させるようにしたので、回転側ケース3bからホイール2へのトルクの伝達効率を向上させることができるとともに、タイヤ接地変動力を減少させることができ、車両のロードホールディング性を向上させることができる。

#### 【0013】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、プレート24, 25を、直動ガイド21, バネ22及びダンパー23により結合したが、上記ダンパー23, 23に代えて、図4(a)に示すように、油圧シリンダー31と、この油圧シリンダー31と耐圧ホース32, 33により連結されたりザーバタンク34とを備えた油圧ダンパー30, 30を用いた緩衝装置20Aを用いることにより、上記非回転側ケース3aをホイール2の回転方向に対してより確実に固定することができるとともに、車両上下に揺動可能に結合させることができるので、タイヤ接地変動力を更に減少させることができる。

図4(b)は、上記油圧ダンパー30の詳細を示す図で、本例では、上記りザーバタンク34を、ピストンロッド31Lの一端側が固定されたピストン31Pにより隔てられた、油圧シリンダー31の上室31aに連通する伸び側りザーバタンク34Aと、油圧シリンダー31の下室31bに連通する縮み側りザーバタンク34Bとに分け、上記油圧シリンダー31の上室31aと伸び側りザーバタンク34Aとを伸び側バルブ(オリフィス)32mを介して連結するとともに、下室31bと縮み側りザーバタンク34Bとを縮み側バルブ(オリフ



イス) 33mを介して連結するようにしている。すなわち、本例の油圧ダンパー30では、油圧シリンダー31のピストン上室31a及び下室31bを、独立したバルブ32m, 33mとリザーバタンク34A, 34Bとにそれぞれ耐圧ホース32, 33にて接続した構造としているので、油圧ダンパー30の伸び側の減衰力と縮み側の減衰力とを別個に調整することができるという利点を有する。

なお、32n, 33nは上記伸び側バルブ32mと縮み側バルブ33mのそれぞれを迂回する分岐油流路32k, 33kにそれぞれ設けられた、リザーバタンク34から油圧シリンダー31への作動油34sの逆流を防止するための伸び側チェック弁と縮み側チェック弁である。

なお、本例では、図4(a)に示すように、足回り部品であるナックル5に連結されるナックル取付けプレート25には、構造の単純な油圧シリンダー31のみを配置し、減衰力を発生させる作動油34sの流量を保証するリザーバタンク34を足回り以外の位置(ここでは、図示しない車体側)に装着するようにしている。

#### 【0014】

##### 実施の形態3.

上記実施の形態1では、プレート24, 25を、直動ガイド21及び、車両の上下方向に伸縮する4個のバネ22及び2個のダンパー23により結合したが、上記バネ22及びダンパー23に代えて、図5及び図6に示すように、スプリング41Sを備え、可動端41aがモータ取付けプレート24側に、固定端41bが車両バネ下部側であるナックル取付けプレート25側に取付けられた第1のショックアブソーバー41と、この第1のショックアブソーバー41と同形式で、スプリング42Sを備え、可動端42aがナックル取付けプレート25側に、固定端42bがモータ取付けプレート24側に取付けられた第2のショックアブソーバー42を用いて、インホイールモータ3をバネ下部に対して弾性支持する構成の緩衝装置20Bを用いることにより、装置をより簡素化することができる。

なお、図6において、41mはモータ取付けプレート24に設けられた、第1のショックアブソーバー41の可動端41aを取付けるためのダンパー取付け部で、42mは第2のショックアブソーバー42の固定端42bを取付けるためのダ

ンバー取付け部である。また、41nはナックル取付けプレート25に設けられた、第1のショックアブソーバー41の固定端41bを取付けるためのダンパー取付け部で、42nは第2のショックアブソーバー42の可動端42aを取付けるためのダンパー取付け部である。

上記構成により、ホイール2内で上記モータ3が上方向に動いた場合には、第1のショックアブソーバー41は伸び方向に作動し、第2のショックアブソーバー42は縮み方向に作動し、逆に、ホイール2内で上記モータ3が下方向に動いた場合には、第1のショックアブソーバー41は縮み方向に作動し、第2のショックアブソーバー42は伸び方向に作動する。したがって、モータ3が上下動しても、常にどちらかのショックアブソーバーのスプリングが圧縮されて弾性力を発揮することができる。

また、2本のショックアブソーバー41、42により、モータ3を弾性支持できるので、上記実施の形態1に比較して、弾性支持部品の部品点数を大幅に減らすことができ、装置をコンパクト化することができる。

#### 【0015】

また、図7に示すように、上記ショックアブソーバー41、42に代えて、スプリング51A、ピストン51B及び油圧シリンダー51Cを備え、可動端51aがモータ取付けプレート24側に、固定端51bがナックル取付けプレート25側に取付けられた第1の油圧式アブソーバー51と、スプリング52A、ピストン52B及び油圧シリンダー52Cを備え、可動端52aがナックル取付けプレート25側に、固定端52bがモータ取付けプレート24側に取付けられた第2の油圧式アブソーバー52とを用いた緩衝装置20Cにより、モータの非回転側ケース3aを、ナックル5に対して車両上下方向に弾性的に支持するようにしてもよい。

このとき、図8に示すように、上記可動端51aがモータ側に接続された第1の油圧式アブソーバー51を構成する油圧シリンダー51Cのピストン上室51mとピストン下室51nとを、それぞれ、上記可動端52aが車両バネ下部側に接続された第2の油圧式アブソーバー52を構成する油圧シリンダー52Cのピストン上室52mとピストン下室52nとを、独立したバルブ（オリフィス）5

3 v, 5 4 v を備えた作動油流路 5 3, 5 4 を介して接続する。

これにより、油圧シリンダー 5 1 C のピストン上室 5 1 m から作動油流路 5 3 に流出する作動油量は、上記油圧シリンダー 5 2 C のピストン上室 5 2 m へ流入する作動油量と同じくなり、また、上記油圧シリンダー 5 2 C のピストン下室 5 2 n から作動油流路 5 4 に流出する作動油量は油圧シリンダー 5 1 C のピストン下室 5 1 n へ流入する作動油量と同じくなるので、上記油圧シリンダー 5 1 C のピストン 5 1 P に接続されたピストンロッド 5 1 L が伸びるときには、上記油圧シリンダー 5 2 C のピストン 5 2 P に接続されたピストンロッド 5 2 L は、上記油圧シリンダー 5 1 C のピストンロッド 5 1 L と同じストロークで縮むことになる。このとき、スプリング 5 1 A, 5 2 A が取付けられた、第 1 及び第 2 の油圧式アブソーバー 5 1, 5 2 の各ピストン 5 1 B, 5 2 B は、上記ピストンロッド 5 1 L, 5 2 L の伸縮に伴って伸縮する。したがって、モータ 3 が上下動しても、常にどちらかの油圧式アブソーバーにより弾性力を発揮することができる。

また、上記実施の形態 2 (図 4 (b)) に示したように、油圧シリンダー 3 1 のロッド側 (可動端) をモータ取付けプレート 2 4 側に接続し、シリンダー側 (固定端) をナックル取付けプレート 2 5 側に接続すると、モータ 3 が上下どちらかに動くかで作動油の過不足が生じるので、リザーバタンク 3 4 が必要であったが、油圧式アブソーバー 5 1, 5 2 を上記のように接続するようにすれば、各油圧シリンダー 5 1 C, 5 2 C のピストン上室 5 1 m, 5 2 m 同士とピストン下室 5 1 n, 5 2 n 同士を連結するだけでよいので、リザーバタンク 3 4 を省略することができ、装置をコンパクト化することができる。

#### 【0016】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、車輪部に設けられた中空形状のダイレクトドライブモータの非回転側ケースを、弾性体及び／または減衰機構を備え、車両上下方向に稼動する複数個のショックアブソーバーを介して、車両バネ下部に結合し、回転側ケースとホイールとをフレキシブルカップリングで結合するとともに、上記ショックアブソーバーの少なくとも 1 個の可動端をモータ側に、固定端を車両バネ下部側に接続し、残りのショックアブソーバー少なくとも 1 個の可

動端を車両バネ下部側に、固定端をモータ側に接続するようにしたので、タイヤ接地力変動を低減してロードホールディング性を向上させることができタイヤ性能を安定化することができるとともに、インホイールモータを支持するショックアブソーバー装置をコンパクト化することができる。

また、本発明のインホイールモータシステムを採用することにより、スペース効率や駆動力の伝達効率に優れ、かつ、タイヤ接地力変動の少ないインホイールモータ車を実現することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係わるインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 2】 本実施の形態 1 に係わるフレキシブルカップリングの一構成例を示す図である。

【図 3】 本実施の形態 1 に係わる緩衝装置の構成を示す図である。

【図 4】 本実施の形態 2 に係わる緩衝装置の構成を示す図である。

【図 5】 本実施の形態 3 に係わるインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 6】 本実施の形態 3 に係わる緩衝装置の構成を示す図である。

【図 7】 本発明に係る油圧式アブソーバーを用いた緩衝装置の構成を示す図である。

【図 8】 本発明の油圧式アブソーバーにおける油圧シリンダーの構成を示す図である。

【図 9】 従来のインホイールモータの構成を示す図である。

【図 10】 従来のインホイールモータの構成を示す図である。

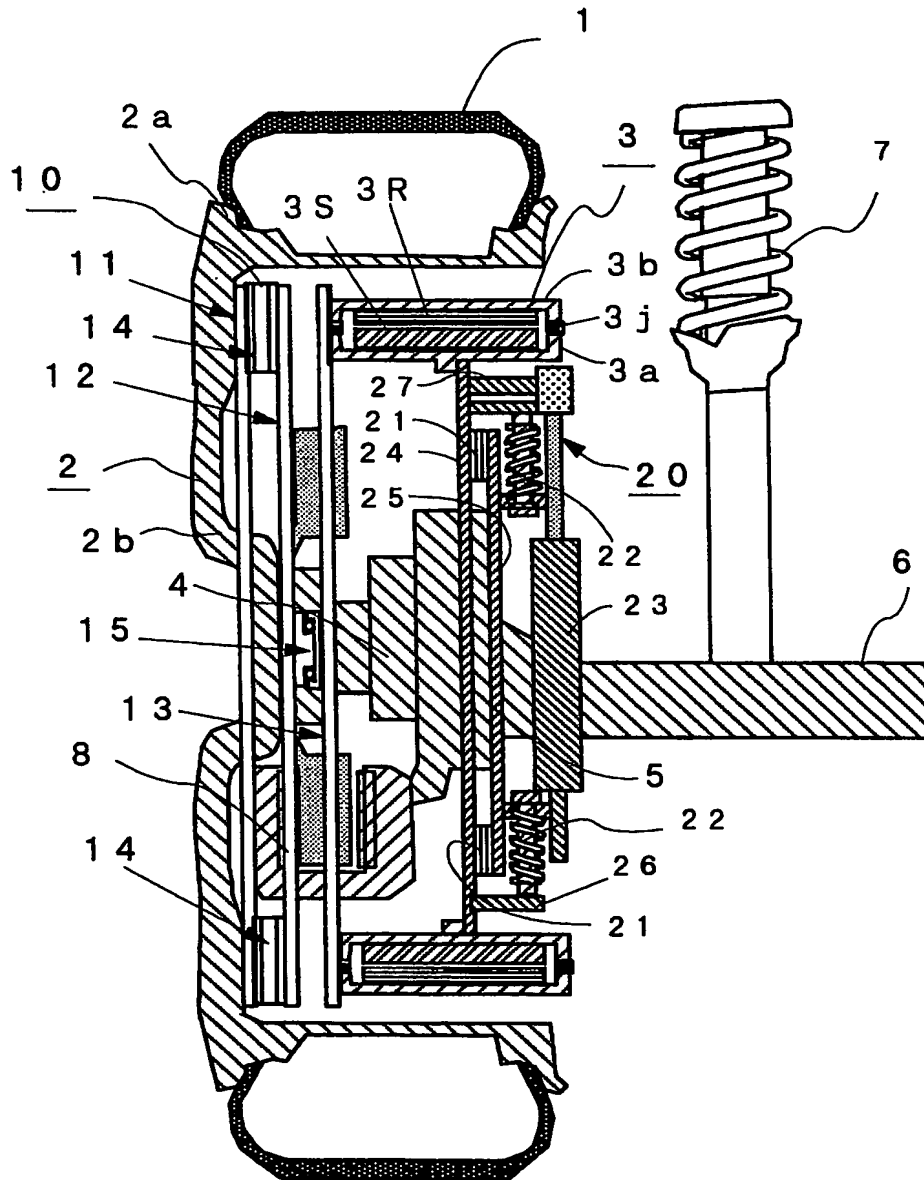
#### 【符号の説明】

- 1 タイヤ、2 ホイール、2 a リム、2 b ホイールディスク、
- 3 インホイールモータ、3 R モータロータ、3 S モータステータ、
- 3 a 非回転側ケース、3 j 軸受け、3 b 回転側ケース、4 ハブ部、
- 5 ナックル、6 車軸、7 サスペンション部材、8 制動装置、
- 10 フレキシブルカップリング、11～13 中空円盤状のプレート、

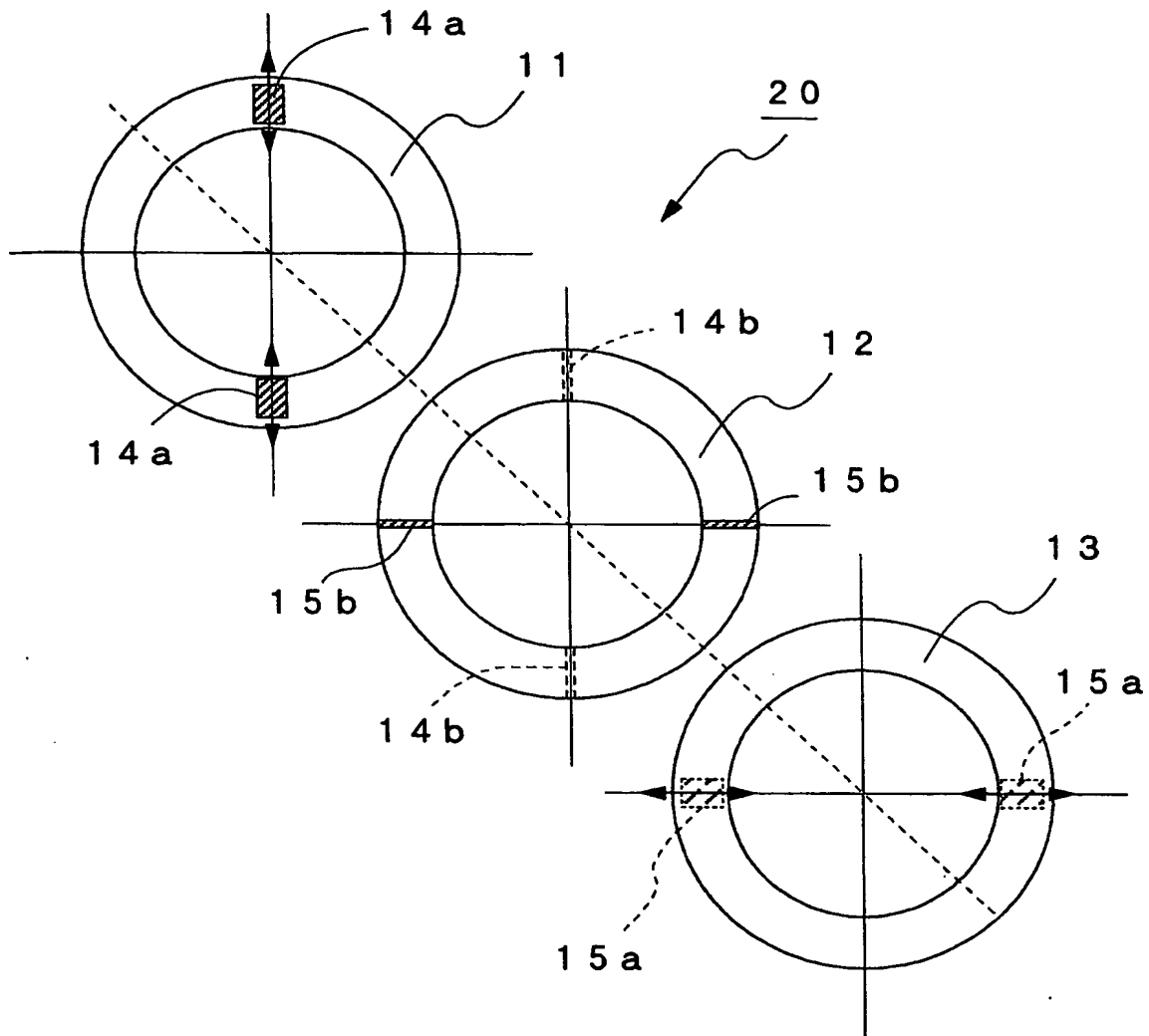
14, 15 直動ガイド、20, 20A, 20B, 20C 緩衝装置、  
21 直動ガイド、22 バネ、23 ダンパー、24 モータ取付けプレート  
、25 ナックル取付けプレート、26 バネ受け部、27 ダンパー取付け部  
、30 油圧ダンパー、31 油圧シリンダー、32, 33 耐圧ホース、  
34 リザーバタンク、41, 42 ショックアブソーバー、  
41S, 42S スプリング、51, 52 油圧式アブソーバー、  
51A, 52A スプリング、51B, 52B ピストン、  
51C, 52C 油圧シリンダー。

【書類名】 図面

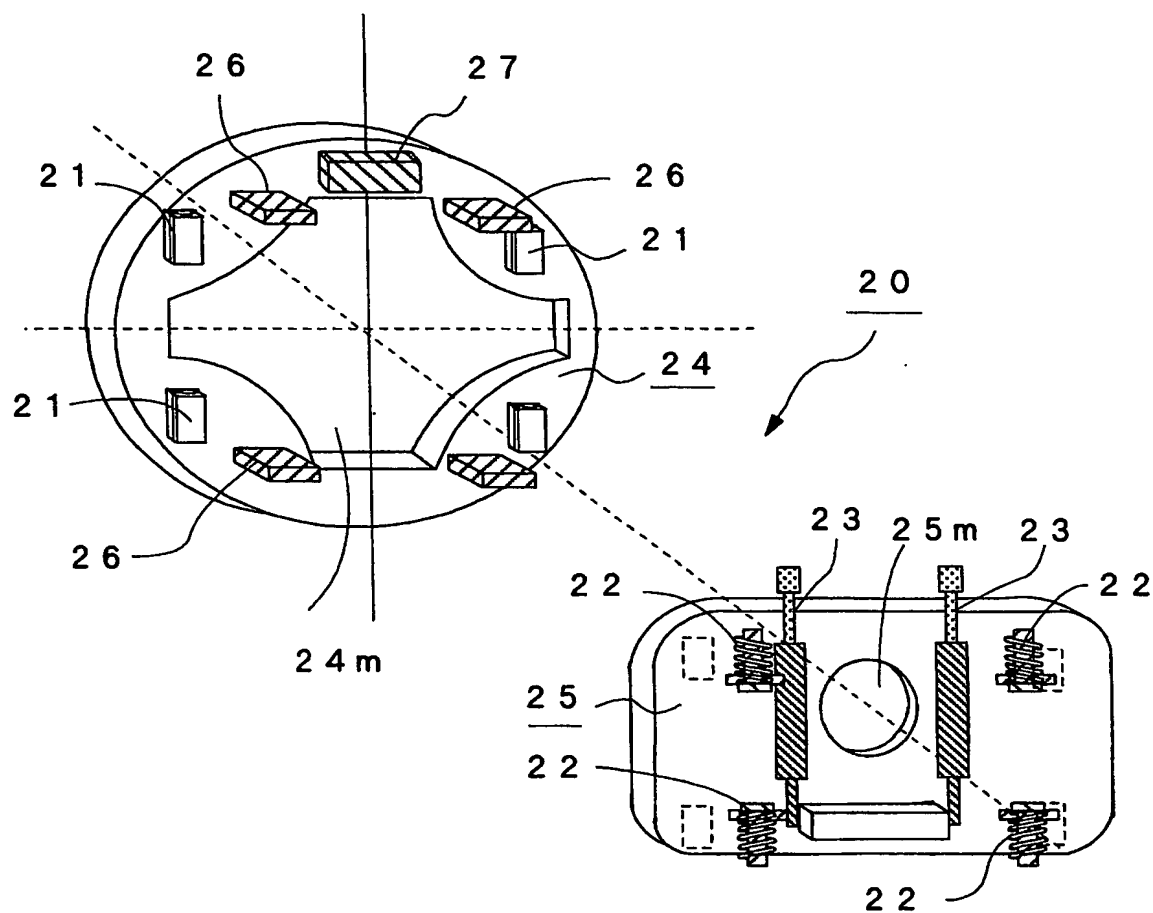
【図 1】



【図 2】

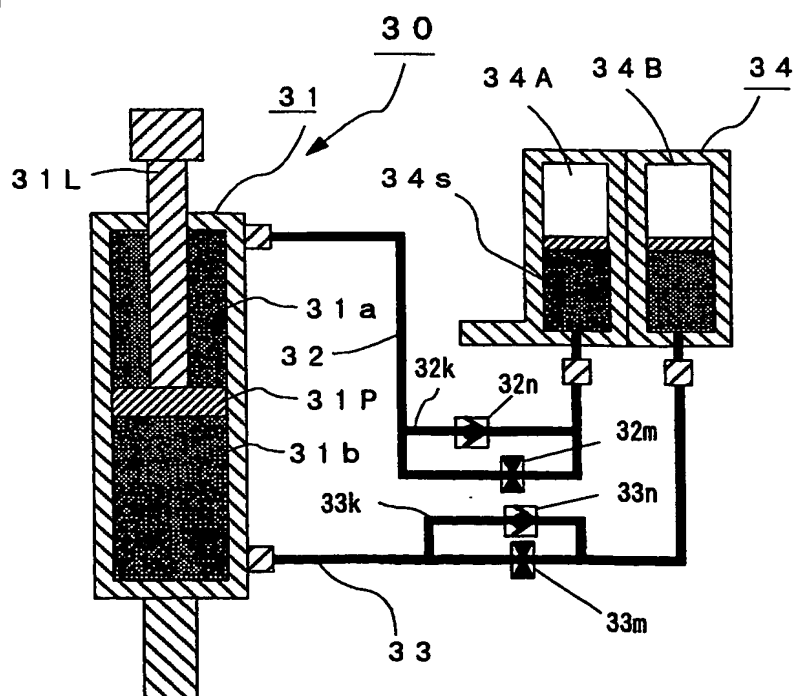


【図3】

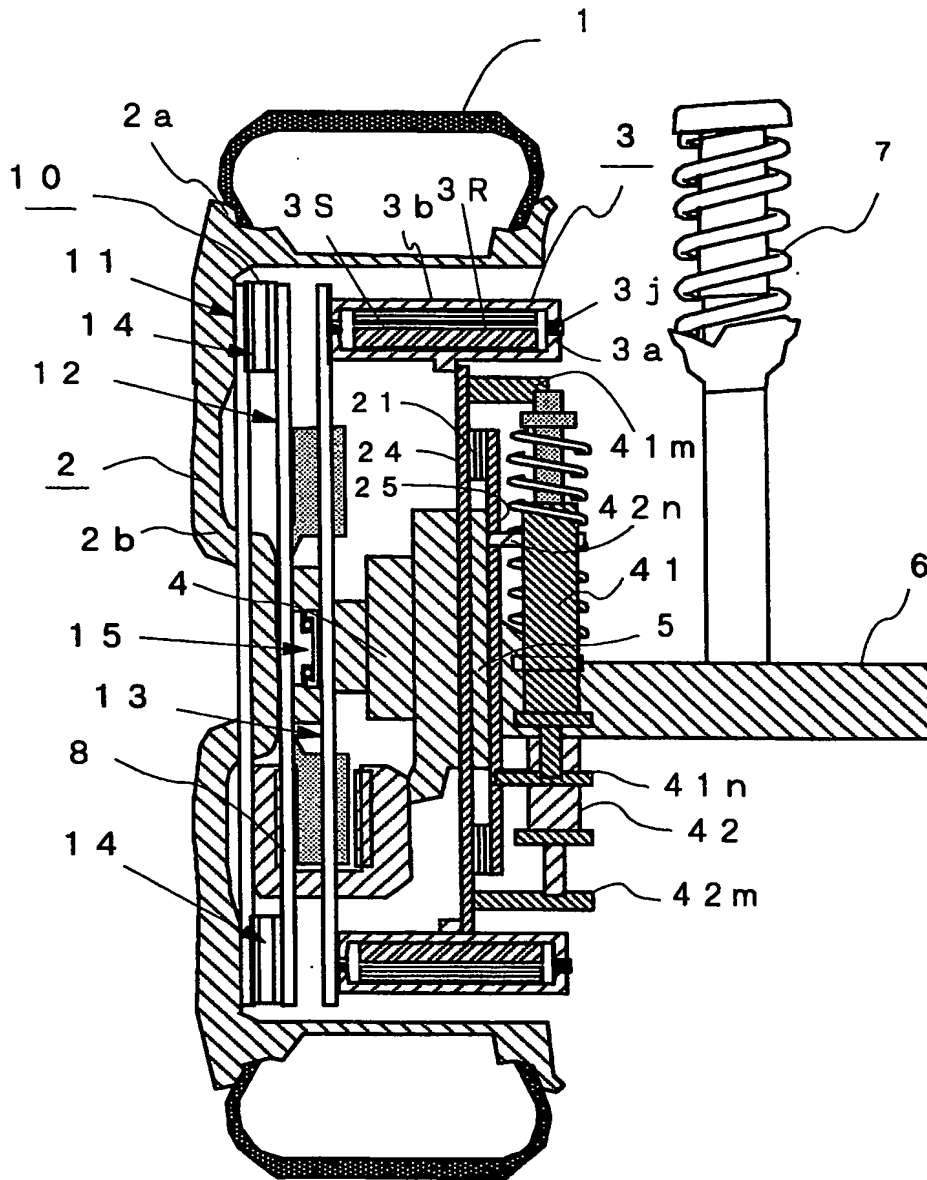




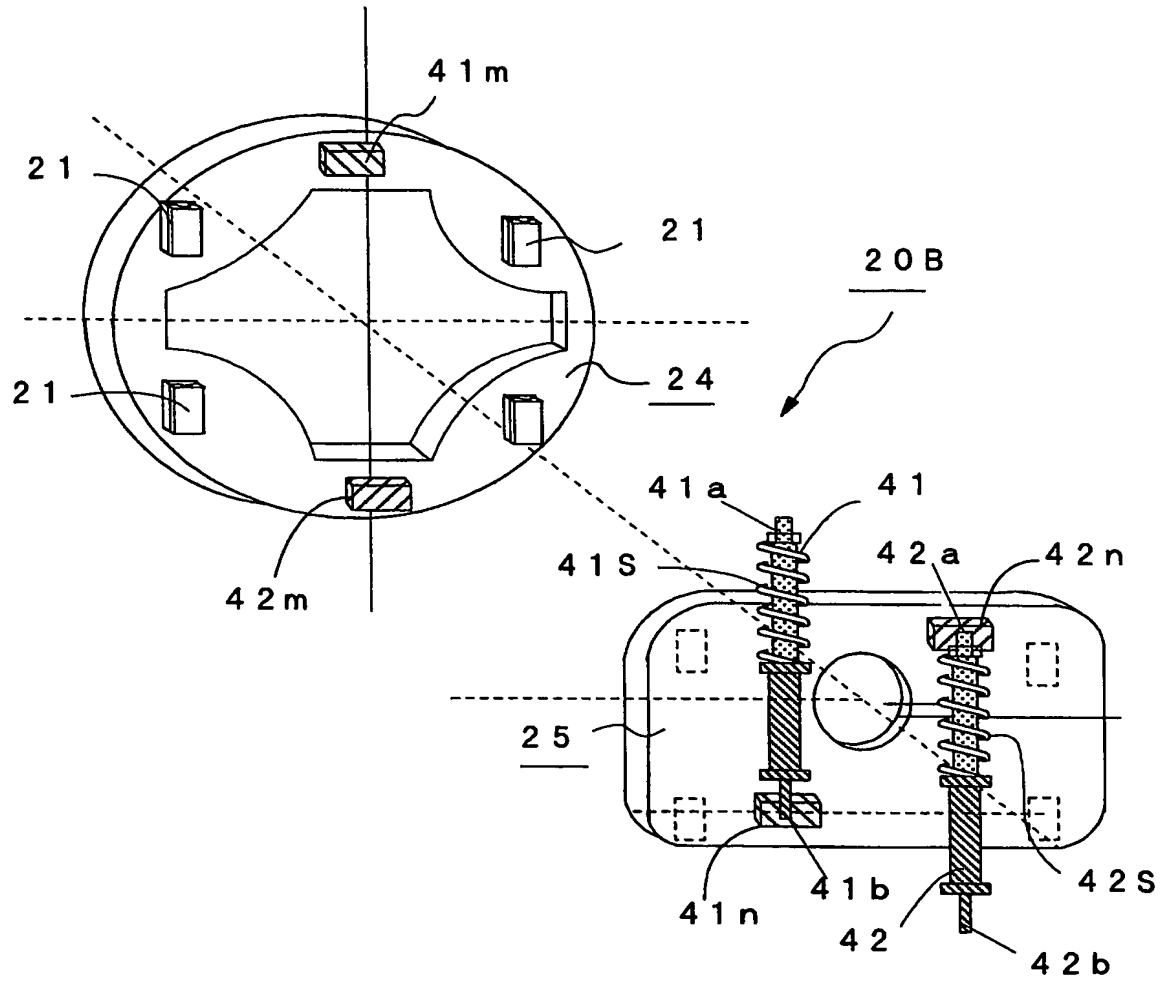
(a)



【図5】

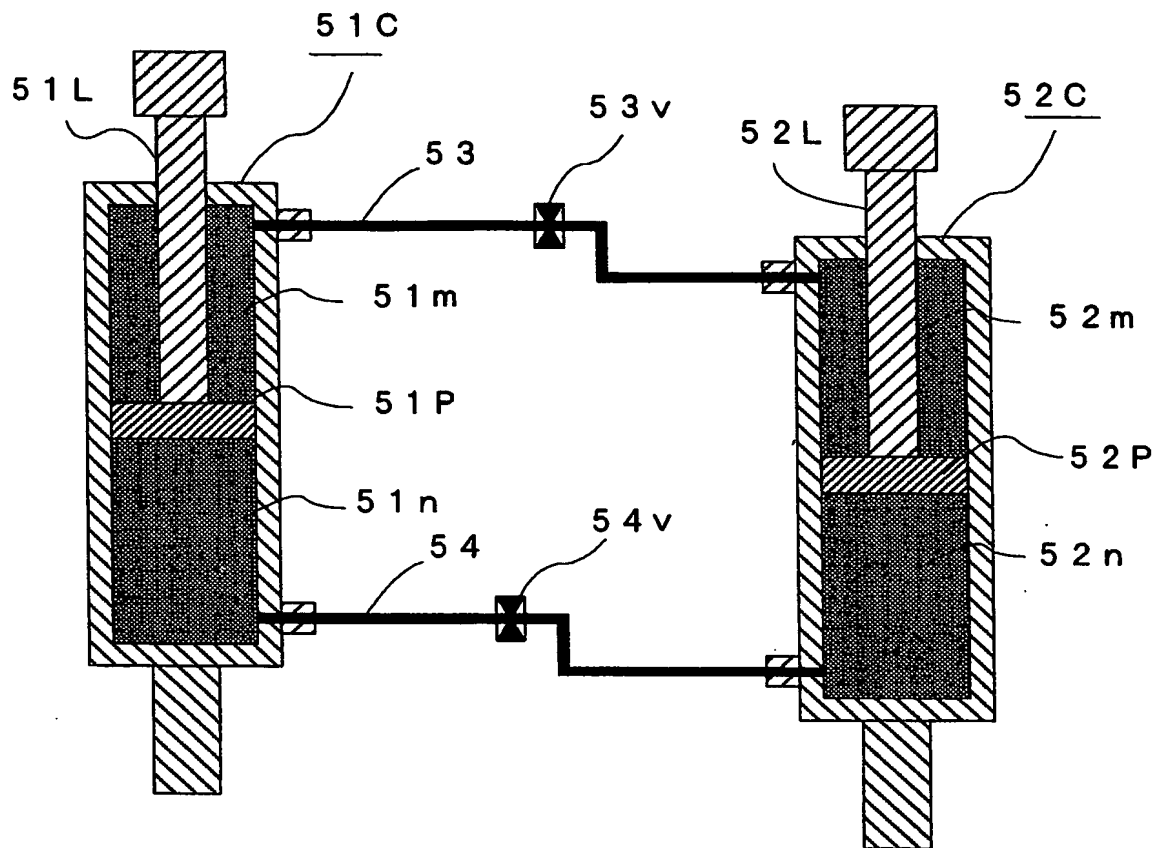


【図 6】

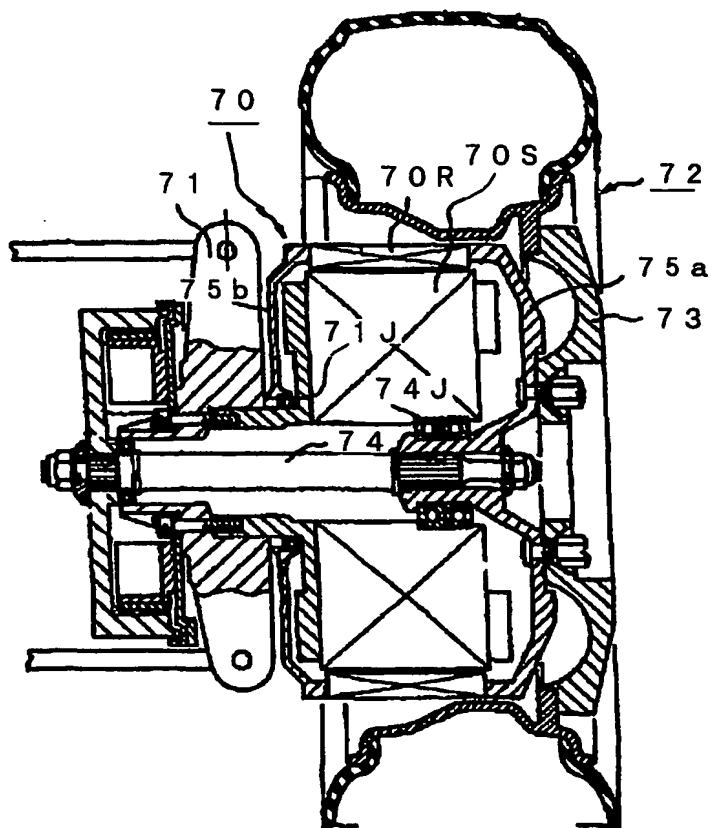




【図 8】

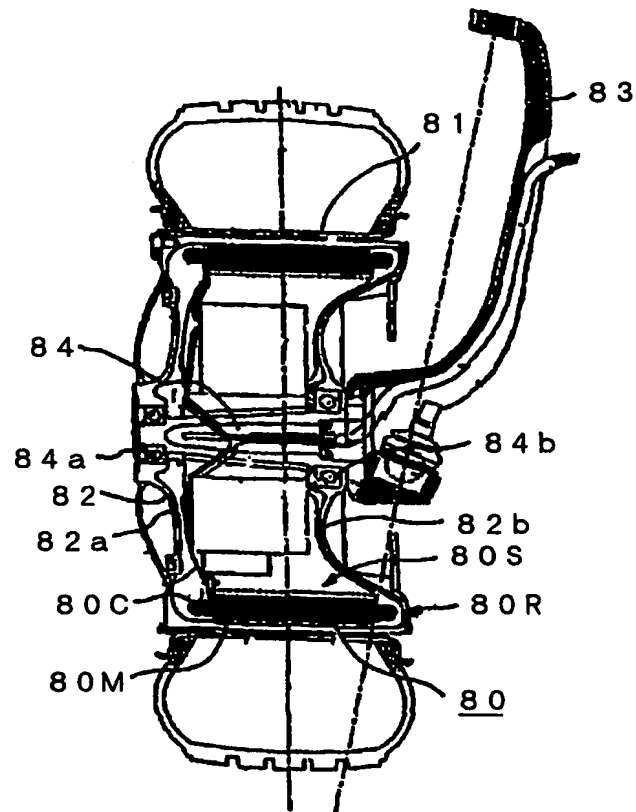


【図9】

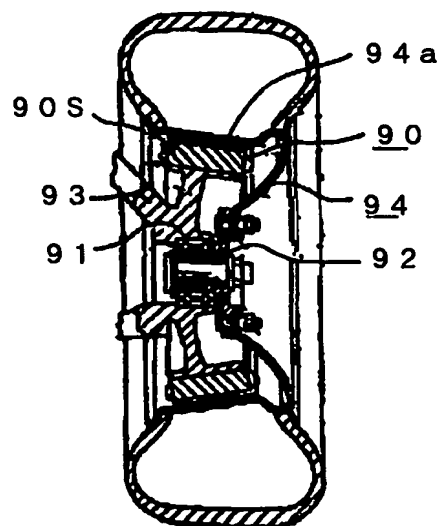


【図10】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両のタイヤ接地力の変動を低減して、車両のロードホールディング性を向上させることのできるインホイールモータシステムを提供する。

【解決手段】 モータの非回転側ケース 3 a を、弾性体及び／または減衰機構を備え、車両上下方向に稼動する第 1 及び第 2 のショックアブソーバー 4 1, 4 2 を介して、車両バネ下部に結合し、回転側ケース 3 b とホイール 2 とをフレキシブルカップリング 1 0 で結合するとともに、上記第 1 のショックアブソーバー 4 1 の可動端をモータ 3 側に、固定端を車両バネ下部側に接続し、第 2 のショックアブソーバー 4 2 の可動端を車両バネ下部側に、固定端をモータ 3 側に接続するようにした。

【選択図】 図 5



特願 2002-251425

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005278]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名

株式会社ブリヂストン